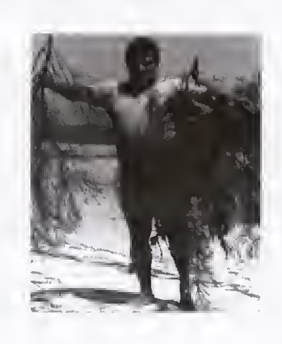


EL CORAL NEGRO, UN RECURSO EN LA PROFUNDIDAD
PÁG. 7



LA IMPORTANCIA ACTUAL DE LAS COLECCIONES DE TEJIDOS
PÁG. 11



AÑO 6 NÚM. 39 NOVIEMBRE DE 2001

BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA CO... ...ERSIDAD

LA PALMA DE GUANO

SABAL ES UN GÉNERO de palmas solitarias y hermafroditas de hasta 25 metros de altura. que crecen tanto en vegetación natural como asociadas a la actividad antropogénica. El género es estrictamente del Nuevo Mundo y según Zona (1990), éste incluye 15 especies, las cuales se distribuyen en el suroeste de Estados Unidos, México, las Antillas y el norte de Colombia y Venezuela. De acuerdo con Quero (1991a), las especies que crecen en la península de Yucatán son *Sabal mexicana* Mart., *S. yapa* Wright ex Becc., y *S. mauritiiformis* Grisebach & Wendl (Quero 1991a). Una especie nueva, *S. gretheriae* Quero, ha sido descrita recientemente (Quero 1991b), pero su area de distribución está restringida al extremo noroeste de la península de Yucatán.

Javier Caballero Nieto, Andrea Martínez y Valeria Gama*

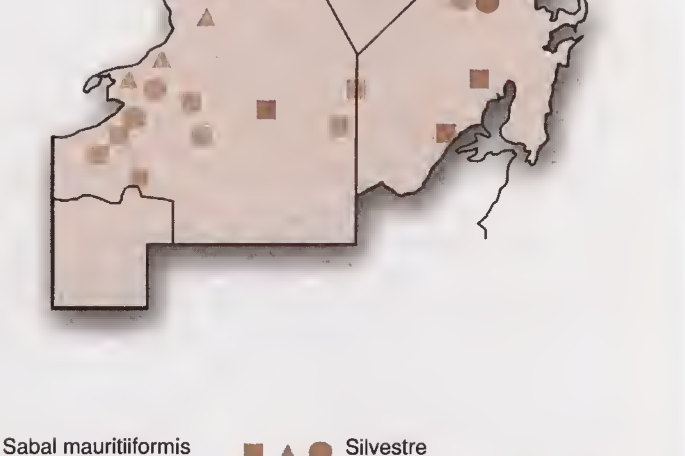
EL USO Y MANEJO TRADICIONAL DE LA PALMA DE GUANO EN EL ÁREA MAYA DE YUCATÁN

Diversos estudios etnobiológicos han mostrado que durante más de mil años, la palma de guano (*Sabal* spp.) ha proporcionado a los mayas de Yucatán alimento, medicinas, utensilios, forraje, materiales para construcción, materia prima para artesanías y otros diversos productos para la economía de la unidad doméstica (Caballero, 1991, 92, 93, 94 y Arellano *et al.*, 1992). Algunos de los usos actuales de la palma de guano se originaron probablemente en la época prehispánica y han persistido hasta el presente. Éste es el caso del uso de la hoja madura para techar la vivienda rural maya. Otros usos antiguos, sin embargo, han declinado o desaparecido. En contraste con lo anterior, en el pasado reciente, especialmente durante el siglo XX, surgieron algunos usos nuevos. Por ejemplo, la utilización de la hoja inmadura (cogollo) para la elaboración de una amplia variedad de objetos de artesanía. La desaparición de algunos de los usos antiguos de *Sabal* está asociada al proceso de cambio cultural resultante de la incorporación de los mayas yucatecos a la sociedad nacional. En relación con el surgimiento de usos nuevos, particularmente el uso de los cogollos para artesanía, debe decirse que se trata de modificaciones de formas antiguas de uso, las cuales eran importantes a una escala local y familiar, y que en las últimas décadas se han desarrollado a una escala comercial regional y nacional. El crecimiento de la producción de artesanía de palma de guano ha estado asociado al crecimiento del turismo nacional e internacional en Yucatán, que es el mercado principal de los productos artesanales.

Otro de los usos tradicionales de la palma de guano que se han transformado o revitalizado como resultado del turismo, es el de la hoja para techar. El desarrollo turístico de la costa del mar Caribe, que comenzó en la década de los años setenta en Cancún, incluyó la construcción de mas de 500 hoteles y clubes de playa en los cuales se utiliza la hoja para techar distintos tipos de instalaciones tales como restaurantes, bares, palapas y sombrillas, de la misma manera que se usa en la vivienda tradicional maya. De este modo, la industria turística ha venido a ser un mercado potencial para un producto forestal que tradicionalmente sólo ha sido para consumo doméstico y que puede representar un fuente complementaria de ingreso para los agricultores mayas.

El manejo de *Sabal* ha evolucionado a lo largo del tiempo. Esta evolución no ha implicado la sustitución de una estrategia por otra, sino más bien su acumulación y su coexistencia o integración dentro de un amplio rango de situaciones que pueden ser observadas hoy día en la península de Yucatán. En el centro de Quintana Roo, una de las pocas regiones de la península de Yucatán con superficies importantes de bosque y baja densidad de habitantes, las hojas maduras de *S. yapa* son recolectadas en los bosques y en la vegetación antropogénica. En estas zonas, *Sabal* también es tolerado y algunas veces promovido dentro de la milpa. Aunque *Sabal* es una planta del bosque primario, tiene la capacidad de desarrollarse en ambientes fuertemente perturbados. Esto es aprovechado por los agricultores, quienes dejan en pie los individuos de *Sabal* al abrir algún terreno al cultivo. A pesar de que las plántulas y los individuos de menor tamaño pueden ser eliminados consciente o inconscientemente durante las prácticas agrícolas, principalmente por el fuego de las quemas o durante los deshierbes, los individuos juveniles y adultos responden positivamente a las condiciones de mayor insolación de los sitios perturbados, de modo que en el largo plazo sus poblaciones pueden desarrollarse con éxito. (Caballero, 1994; Zona, 1990). En regiones donde los bosques han sido casi totalmente eliminados, la palma de guano es manejada en varias formas; en la región ganadera del norte de Yucatán, *S. yapa* es promovida en potreros; en varios pueblos del norte de Campeche y el oeste del estado de Yucatán,

Figura 1. Distribución de las especies de *Sabal* en la península de Yucatán.



S. mexicana es cultivada en pequeñas plantaciones. En la mayor parte de la península yucateca, incluyendo el ejido Xmaben, la palma de guano es promovida en los huertos familiares (fig.1).

Los cambios observados en el manejo de la palma de guano constituyen un proceso de adaptación a factores sociales, económicos y ecológicos, los cuales han operado en forma diferente en la distintas regiones económicas de la península de Yucatán. Esta adaptación ha involucrado, especialmente en el caso de la introducción de *Sabal* mexicana como plantación, un proceso empírico de innovación tecnológica. Este proceso constituye una respuesta a la decreciente disponibilidad de este recurso como resultado del crecimiento demográfico, la acelerada deforestación y los cambios históricos en la economía regional y en las formas de uso del suelo. Esto se ha agravado además por la creciente demanda de hoja de guano para techar palapas y otras instalaciones en los centros turísticos de la península. Como resultado de esto, en la mayor parte del área maya yucateca se ha observado durante este periodo la progresiva sustitución de los techos tradicionales de hoja de guano por lámina de cartón y otros materiales. Por otro lado, el desarrollo de la industria turística regional ha involucra-



Casa maya tradicional con techo de palma de guano.

Foto: Carlos Martorell

El crecimiento en la demanda de palma ha sido tal, que en la actualidad una proporción importante del cogollo que utilizan las más de 500 familias de artesanos mayas es importado de otras regiones fuera de la península de Yucatán.

---

do un significativo crecimiento de la industria local de las artesanías de palma. El crecimiento en la demanda que ha resultado de esto ha sido tal, que en la actualidad una proporción importante del cogollo de *Sabal mexicana* que utilizan las más de 500 familias de artesanos mayas es importado de otras regiones fuera de la península de Yucatán, lo cual está volviendo esta actividad cada vez menos redituable.

La situación arriba descrita ha planteado la necesidad de desarrollar formas de uso y manejo sostenible de la palma de guano. En el pasado reciente varias dependencias gubernamentales, como el Instituto Nacional Indigenista, han desarrollado esfuerzos para promover el cultivo de la palma de guano en algunas partes de Yucatán, particularmente en Maxcanu y otros municipios de la zona del Camino Real de Campeche. Esto ha despertado el interés de la población local; sin embargo estos proyectos no han tenido éxito porque se han hecho en forma improvisada, sin información básica sobre las prácticas tradicionales de manejo y de la ecología del recurso mismo. Tomando en cuenta lo anterior, se realizó un estudio apoyado por la CONABIO (M111) para evaluar la sostenibilidad de la formas tradicionales de manejo de las dos especies principales de palma de guano (*Sabal mexicana* Mart y *S. yapa* Wright ex Becc., Arecaceae), que permite hacer algunas recomendaciones para su manejo sostenible.

En este estudio se utilizaron métodos etnográficos y ecológicos. Los primeros permitieron estimar la intensidad de uso del recurso. Los métodos ecológicos permitieron evaluar el impacto del manejo tradicional. Se estudió la demografía de la palma de guano mediante la estimación de las tasas de crecimiento, sobrevivencia y fecundidad en diferentes condiciones de manejo. Con base en los datos demográficos se elaboraron modelos para evaluar la sostenibilidad de cada forma de manejo tradicional. Para ello se establecieron parcelas de observación en huertos familiares en Maxcanu, en un potrero en Sucila, ambas en Yucatán, y en una milpa en X'Kon-Ha, Quintana Roo. En cada caso se censaron las poblaciones de *Sabal* spp. mediante el establecimiento de transectos para caracterizar la estructura de las poblaciones y evaluar su crecimiento, sobrevivencia y fecundidad. Para desarrollar el modelo poblacional se aplicaron los modelos matriciales de proyección poblacional basados en una clasificación de los individuos por tamaño o estado y no por su edad.

La comparación de las estructuras de tamaño indica que existen diferencias entre los sitios de estudio. Los huertos son los sitios con mayor densidad de individuos. En el potrero y en la milpa hay menos individuos juveniles y adultos; la mayoría son infantiles y plántulas. Los resultados del estudio demográfico desarrollado durante 1998 revelaron tasas de crecimiento poblacional cercanos a la unidad en las seis poblaciones muestreadas, independientemente de la forma de manejo practicada (cuadro 1) (Martínez Balleste *et al*. 2001).

Lo anterior hace suponer que las poblaciones no se ven seriamente afectadas por el manejo y de seguir las condiciones actuales de aprovechamiento se podría mantener una cosecha similar a la observada durante este año sin ocasionar daños significativos en las poblaciones. Es importante remarcar que los modelos demográficos suponen constancia en los factores que afectan las poblaciones, aunque en la realidad esto no ocurra; dado lo anterior, la interpretación del modelo debe ser cuidadosa y considerar que los valores de l deben ser interpretados como tendencias actuales y no como predicciones a largo plazo.

Los resultados muestran una correspondencia entre las formas predominantes de uso del suelo, la forma y el grado de manejo de la palma de guano, y la demanda de este recurso que existe en las distintas comunidades rurales. En Sucila la demanda de guano es relativamente

Cuadro 1. Tasa finita de crecimiento y valores de elasticidad de las poblaciones de *Sabal mexicana* y *S. yapa* bajo diferentes formas de manejo, en cuatro sitios de estudio del área maya de Yucatán durante 1998.

Sitio	Especie	λ	Permanencia	Crecimiento	Fecundidad
Huerto 1	Sabal mexicana	0.997	0.981	0.017	0.001
	Sabal yapa	0.991	0.995	0.003	0.0002
Huerto 2	Sabal mexicana	0.991	0.997	0.001	0.0001
	Sabal yapa	0.971	0.971	0.025	0.002
Potrero	Sabal yapa	0.990	0.999	0.0004	0.00000007
Milpa	Sabal yapa	0.990	0.994	0.004	0.0004





Palma de guano en estado silvestre (izquierda) y palapa turística techada con palma de guano.

Fotos: Javier Caballero

grande; sin embargo, los ganaderos tienen grandes extensiones de potreros donde la palma es suficientemente abundante como para satisfacer las necesidades de la comunidad. Esto puede explicar el bajo grado de manipulación de las poblaciones. En X'Kon-Ha, donde la demanda de hoja es baja, el manejo es también poco intensivo. La cosecha que se realiza tanto en milpa como en la vegetación natural, cubre las necesidades de esta pequeña comunidad rural. En Maxcanu la población humana es mayor y es poca la tierra agrícola disponible. El huerto familiar es en muchos casos el único terreno donde la unidad doméstica puede obtener hoja de palma de guano. De este modo, el manejo del huerto familiar se vuelve intensivo y las poblaciones de *Sabal* son manipuladas de tal forma que se maximiza la disponibilidad de hoja.

Considerando que las palmas preferentemente se cosechan cuando tienen la talla de individuos juveniles, los huertos son la forma de manejo que mejor optimiza el recurso. Esto se debe a la densidad significativamente mayor de individuos juveniles que se puede mantener mediante el manejo por la unidad doméstica en un espacio tan pequeño, como el del huerto. En contraste en sitios donde el área es mayor, y donde no hay prácticas de manejo tales como siembra y protección de las palmas, las poblaciones mostraron estructuras de tamaño en las que predominan los individuos pequeños. En el caso de los potreros los individuos adultos de mayor talla son también numerosos, aunque estos no son cosechables debido a que poca gente se arriesga o tiene la capacidad de trepar por el tronco. Tanto en los potreros como en las milpas el reclutamiento de plántulas se da de manera natural, de la misma forma en que ocurriría en poblaciones silvestres y sus estructuras de tamaño se asemejan más a las observadas en poblaciones naturales de plantas leñosas perennes de vida larga. Por el contrario, las estructuras poblacionales de las palmas que crecen en los huertos mostraron significativamente más individuos de la categoría juvenil que los observados en el potrero

Cuadro 2. Abundancia y densidad de los individuos cosechables (juveniles y adultos de la categoría A1 y A2) de *S. yapa* en el área muestreada de acuerdo con cada forma de manejo.

		Juveniles		Adultos		Total de individuos	
		Cantidad por sitio	Densidad ind./ha	Cantidad por sitio	Densidad ind./ha	Cantidad por sitio	Densidad ind./ha
Huerto	S. yapa	76	305	2	8	78	313
Potrero	S. yapa	339	87	145	37	484	124
Milpa	S. yapa	29	17	5	3	34	20



Plantación de Sabal en la península de Yucatán.
foto: Carlos Martorell

y en la milpa (cuadro 2). El reclutamiento natural de la población se ve incrementado por acciones humanas como la siembra, la protección y el mantenimiento de un microhábitat favorable con condiciones adecuadas de luz y humedad, lo cual permite incrementar la densidad de palmas y asegura la presencia de individuos juveniles en el futuro.

Los huertos mayas son sitios en donde se promueve el crecimiento de muchas especies, de manera que algunos pueden tener una vegetación densa con gran cantidad de elementos arbóreos y herbáceos. Las condiciones de sombra bajo el dosel, además del incremento en la humedad del suelo promovido por el riego constante de las especies frutales, incrementa la sobrevivencia de plántulas y favorece un crecimiento lento de todos los individuos. Las observaciones de crecimiento y producción anual de hojas en los individuos juveniles sugieren un crecimiento más acelerado de las palmas de *Sabal* spp., las cuales son toleradas en el potrero y en la milpa. Si bien esto favorece una mayor producción de hojas, el crecimiento promedio anual es también superior, el tiempo de permanencia de los individuos en la categoría juvenil disminuye y por tanto la cosecha puede realizarse por menos tiempo.

La comparación entre la demanda de hoja de *Sabal* spp. y las formas manejo de este recurso en las tres localidades estudiadas sugiere que las distintas estrategias agrosilvícolas son igualmente eficientes para satisfacer la demanda local y que representan una situación de equilibrio o adecuación entre las posibilidades y limitaciones que presenta el medio natural, las necesidades de la población maya y sus capacidades tecnológicas.

* Laboratorio de Etnobiología, Jardín Botánico, UNAM.

Bibliografía

Arellano, L.G., M.E. Carranco, F. Perez-Gil, A. Montiel, y J. Caballero. 1992. *Sabal mexicana* Mart. y *Sabal japa* Wright. ex Becc. (Palmaceae). Recursos potenciales para la Alimentación Animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 26:317-322.

Caballero, J. 1991. Use and Management of *Sabal* palms among theMaya of Yucatan: A case of Technological Innovation Based on the Folk Biological Knowledge. En: Rhoades, R.E., V.N. Sandoval y C.P. Bagalanon (eds.), Best Paper Awards 1990. Manila, Philippines International Potato Center and User's Perspective with Agricultural Research and Development (UPWARD), pp. 13-23.

Caballero J. 1992. The Maya homegardens of the Yucatan Peninsula: Past, present and future. *Etnoecológica*. 1(1): 35-54.

Caballero J. 1993. El caso del uso y manejo de la palma de guano (*Sabal* spp.) entre los mayas de Yucatán. En: Leff, E. y J. Carabias (eds.), *Cultura y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales. México.* CII-UNAM y Grupo Editorial Miguel Angel Porrua, México, pp: 203-248.

Caballero J. 1994. Use and management of *Sabal* palms among the Maya of Yucatan. Ph.D. Dissertation University of California, Berkeley.

Martinez-Ballesté, A., J. Caballero, V. Gama, S. Flores y C. Martorell. 2001. *Sustainability of the traditional managment of xa'an palms (*Sabal *spp., Arecaceae) by the lowland Maya of Yucatan, México.* Proceedings of the VII International Congress of Ethnobiology. Athens. University of Georgia Press.

Quero, H. J. 1991. Sabal gretheriae, *A new species of palms from the Yucatan Peninsula, México.* Principes.

Quero, H. J. 1992. Las palmas silvestres de la península de Yucatán. Publicaciones especiales 10. México, Instituto de Biología, UNAM, México.

Zona, S. 1990. A Monograph of *Sabal* (Arecaceae: Coryphoideae). *Aliso* 12(4): 583-666.

Claudia Padilla Souza*

EL CORAL NEGRO, UN RECURSO EN LA PROFUNDIDAD

La mayoría de las especies de coral negro pertenecen al género *Antipathes*. En el área del Caribe existen alrededor de 30 especies de este género, pero en la parte mexicana sólo se han reportado siete: *A. pennacea*, *A. caribbeana*, *A. atlantica*, *A. gracilis*, *A. hirta*, *A. tanacetum* y *A. lenta* (Padilla, 1998; Padilla, 2000). Estos organismos encuentran un hábitat propicio en las partes profundas de los arrecifes, entre 20 y 100 m de profundidad, siendo más abundantes alrededor de los 55 m. Algunas de estas especies se explotan comercialmente para fabricar artesanía y joyería, ya que el esqueleto adquiere un aspecto de porcelana negra cuando está pulido. Sin embargo, el mayor valor del coral negro es místico, debido a la rareza de estos organismos y al peligro asociado con el buceo para colectarlos, por lo que tiene un alto valor comercial.

Explotación del coral negro

Probablemente la pesquería de coral negro más importante que existe en el mundo sea la de Hawai, en donde se ha llevado a cabo de manera sustentable desde los años 50 (Grigg, 1994). En México, la captura de coral negro se realiza desde los años 60 en el Caribe mexicano, en los arrecifes del estado de Quintana Roo, y está enfocada a dos especies: *A. pennacea* y *A. caribbeana*. De este recurso depende la economía de algunos de los pobladores del estado, principalmente de la Isla Cozumel, incluyendo a los pescadores que extraen el recurso, los artesanos que se dedican a la manufacturación de las piezas y un gran número de comerciantes que venden estos productos al turismo. Esta pesquería se lleva a cabo de manera artesanal, ya que el pescador realiza inmersiones con equipo de buceo Scuba hasta profundidades de 80 m para cortar las colonias con una segueta. Una vez cortadas, se amarran con una cuerda y se izan a la superficie con un globo o boya que el pescador infla al terminar la inmersión.

La regulación de esta pesquería se basa principalmente en cuotas de captura, tamaño mínimo de colecta y áreas de extracción. Sin embargo, este mecanismo ha presentado muchos problemas y resultando ser ineficiente, ya que dichas restricciones son arbitrarias y se modifican de acuerdo con intereses sociales, más que a un conocimiento del potencial de explotación de las poblaciones. De esta manera, las cuotas de captura han variado entre 50 y 150 kg de producto bruto mensual, y el tamaño mínimo de colecta entre 2 y 2.5 cm de diámetro de la rama principal de la colonia. En cuanto al área de captura, por más de 30 años el producto se extraía exclusivamente de Cozumel, pero la alta demanda de este producto en el mercado originó la sobreexplotación de estos bancos, por lo que en 1997 se decidió cerrar esta zona como sitio de captura. Esto provocó la búsqueda de nuevas áreas de extracción, y desde entonces se han explorado diferentes sitios, de modo que en estos últimos años el coral negro se ha extraído a lo largo de toda la costa del estado, excluyendo únicamente las Áreas Naturales Protegidas. Actualmente existen permisos para extraer 150 kg mensuales en la parte sur de Quintana Roo (desde Pulticub hasta Río Huach), y se ha establecido un tamaño mínimo de captura de 2 cm de diámetro.

Los estudios sobre el coral negro

El principal problema para establecer medidas eficientes para el manejo y conservación de este recurso es la falta de elementos técnicos, debido a la escasez de estudios científicos sobre aspectos básicos de la biología y ecología de estos organismos. Esto se debe en gran medida a un aspecto metodológico, ya que la presencia del coral negro en zonas profundas del arrecife dificulta su muestreo. Por ello, los trabajos que se habían realizado en México son sencillos y sólo presentan registros de captura y algunos aspectos sociales (De la Torre, 1978; Kenyon, 1984; Sosa *et al.*, 1993; Barragán,



Submarino Deep Worker 2000 en el crucero Sustainable Seas Expedition.
Foto: José Luis Mondragón.

Cuadro 1. Densidad y número de espec
cuatro regiones del Caribe mexicano.).

Región	Densidad col/m²	Nú
Norte	0.005 - 0.100	
Isla Cozumel	0.005 - 0.140	
Sur	0.200 - 0.450 *	
B. Chinchorro	0.050 - 0.500	

* Estimación en los bancos de coral

1994; Camarena, 1996; Boletín Caribe, 1997).

Por este motivo, el Centro Regional de Investigación Pesquera Puerto Morelos (CRIP) del Instituto Nacional de la Pesca inició en 1997 un proyecto para estudiar el coral negro. La primera fase ha consistido en caracterizar las poblaciones de coral negro en el Caribe mexicano y evaluar sus condiciones actuales, para lo cual se ha tenido el apoyo financiero de la CONABIO y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN).

Una herramienta valiosa para estudiar los arrecifes profundos es el uso de cámaras submarinas operadas a control remoto, utilizando el vehículo de filmación Phantom HD2 para realizar una exploración general de los sitios en los que se ha explotado el coral negro. Sin embargo, la obtención de información detallada sólo puede hacerse por medio de un muestreo *in situ*, lo que permite observar y registrar información específica sobre las colonias. Para este propósito ha sido necesario el adiestramiento del personal de investigación en aspectos técnicos como es el buceo con Trimix (mezcla de gases) y el uso de tanques dobles. Por otro lado, en el mes de mayo de este año se tuvo la oportunidad de participar en el crucero denominado Sustainable Seas Expeditions, que organizó la National Geographic Society en colaboración con la NOAA (National Oceanographic and Atmospheric Administration) de Estados Unidos. En dicho crucero se realizó una exploración de los arrecifes profundos del Caribe mexicano con el sumergible Deepworker 2000 (foto 2), que es un pequeño submarino totalmente autónomo y con capacidad para una persona, diseñado para descender hasta 600 m de profundidad (2000 pies) y fabricado por la compañía Nuytco Research.

Con el uso de estas técnicas se ha obtenido información sobre las condiciones actuales de las poblaciones de coral negro en Quintana Roo. En primera instancia se hizo la determinación taxonómica de las especies sujetas a explotación como *A. pennacea* y *A. caribbeana*, así como de otras seis especies registradas en los muestreos: cinco del mismo género (citadas arriba), y la especie *Stichopathes lutkeni*. Se observó que existe una marcada dominancia de la especie *A. pennacea* en todas las localidades estudiadas, mientras que el resto de las especies tienen abundancias variables. En cuanto a la distribución y abundancia de este recurso se encontraron poblaciones escasas en la parte norte del estado (de Punta Maroma a Tulum), al igual que en Cozumel, en donde se observó un serio deterioro, pero estas poblaciones presentan caracte-



es de coral negro en

mero de especies
6
7
8
8

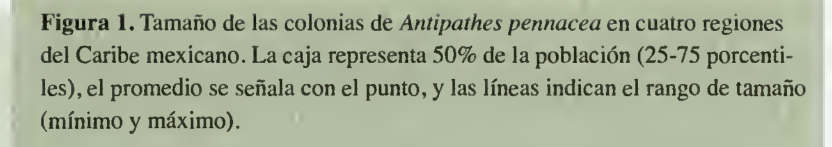
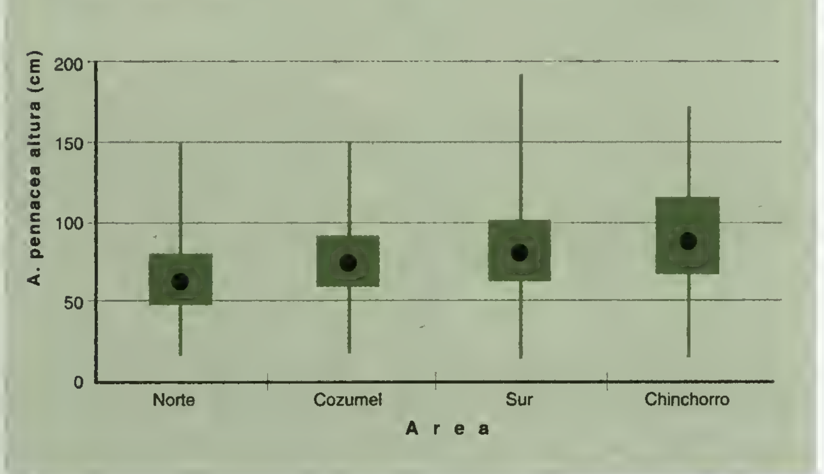


Figura 1. Tamaño de las colonias de *Antipathes pennacea* en cuatro regiones del Caribe mexicano. La caja representa 50% de la población (25-75 porcentiles), el promedio se señala con el punto, y las líneas indican el rango de tamaño (mínimo y máximo).



rísticas demográficas que hacen pensar que se encuentran en una etapa de recuperación a partir de organismos juveniles. En cambio, en el sur del estado (de Pulticub a Río Huach) las poblaciones se encuentran agrupadas en bancos, de los cuales se han localizado cuatro importantes en esta zona. Por otro lado, las poblaciones de Banco Chinchorro, las cuales no han sido explotadas, se encontraron en mejores condiciones, con una mayor dominancia de *A. pennacea* en su parte expuesta y una población importante de *A. caribbeana* en la parte protegida. En el cuadro 1 se presenta la densidad y el número de especies de coral negro en estas cuatro regiones, mientras que la figura 1 muestra una comparación del tamaño de las colonias de *A. pennacea* entre ellas.

En cuanto a conservación, existen algunas acciones para proteger el coral negro: a escala internacional el género *Antipathes* está incluido en el apéndice II del CITES, y a escala nacional existen tres especies (*Antipathes dichotoma*, *A. grandis* y *A. ules*) sujetas a protección especial por la Norma Oficial Mexicana, publicada por la Sedesol en el Diario Oficial de la Federación: NOM-059-ECOL1994 (Diario Oficial, 1994). Sin embargo, esta norma fue publicada antes de conocer la identidad taxonómica de las es-



Pescador mostrando colonias de Antipathes pennacea (derecha) y A. caribbeana (izquierda).

Foto: Juan Carlos Huitrón.

Actualmente el CRIP está trabajando en una propuesta para incluir el coral negro en la Carta Nacional Pesquera, documento que define la regulación actual de las pesquerías en nuestro país, de acuerdo con una evaluación de los recursos pesqueros.



Vehículo de filmación con operación remota Phantom HD2.
Foto: Claudio Contreras

pecies de coral negro explotadas, por lo que presenta un error al incluir especies que no existen en el Caribe mexicano y posiblemente en ninguna parte del país. En este sentido, el CRIP está trabajando en una propuesta para modificar dicha norma, así como para incluir el coral negro en la Carta Nacional Pesquera, documento que define la regulación actual de las pesquerías en nuestro país, de acuerdo con una evaluación de los recursos pesqueros. Por otro lado, la Profepa en Cozumel ha establecido un control para la venta de piezas elaboradas con coral negro por medio de hologramas que certifican la autenticidad de la pieza y la legalidad de la materia prima con que se elaboraron. Todos estos esfuerzos, tanto de las autoridades como de los centros de investigación, están encaminados a definir los mecanismos para explotar el coral negro de una manera sustentable y conservarlo como recurso en nuestras costas.

* CRIP Puerto Morelos, Instituto Nacional de la Pesca.

Bibliografía

Barragán, S. 1994. La extracción de coral negro en el municipio de Cozumel, Quintana Roo, México. Manifestación de Impacto Ambiental.

Boletín Caribe. 1997. Coral Negro. Delegación Quintana Roo, Semarnap.

Camarena, T. 1996. Análisis de las posibilidades de otorgar permisos de pesca de coral negro en Cozumel. Reporte técnico. Semarnap. Cozumel.

De la Torre, R. 1978. Coral negro: un recurso o una especie en peligro. En: *Proceedings of the thirty-first annual meeting. Gulf and Caribeean Fisheries Institute*. Florida, pp. 158-163.

Diario Oficial. 1994. Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-1994). Tomo CDLXXXVIII, núm. 10, México, 16 de mayo de 1994.

Grigg, R.W. 1994. History of the Precious Coral Fishery in Hawaii. *Precious Corals and Octocoral Research* 3: 1-18.

Kenyon, J. 1984. Black coral off Cozumel. *Sea Frontiers* 30: 5267-5272.

Padilla, C. 1998. Descripción de los bancos de coral negro en la región centro-norte de Quintana Roo. Reporte técnico. CRIP-Puerto Morelos, INP-/CONABIO. México. 62 pp.

Padilla, C. 2000. Evaluación del potencial de uso sustentable del coral negro en Isla Cozumel y parte sur de Quintana Roo. Reporte técnico. CRIP-Puerto Morelos, INP/FMCN. México. 70 pp.

Sosa, E., Medina, A., Ramírez, A. Dominguez, M. y W. Aguilar. 1993. Invertebrados marinos explotados en Quintana Roo. En: Salazar S, y N. González (eds.). *Biodiversidad Marina y Costera de México*. CONABIO-CIQRO. 709-734.

Gabriela M. García-Deras, Samuel López de Aquino, Magali Honey Escandón, Nandadevi Cortés Rodríguez y Blanca E. Hernández-Baños*

LA IMPORTANCIA ACTUAL DE LAS COLECCIONES DE TEJIDOS

Se dé cuenta o no, todo biólogo –aun el que trabaja en el nivel molecular- trabaja con especies o partes de especies y sus hallazgos pueden ser influidos decisivamente por la elección de una especie en particular; la comunicación de sus resultados dependerá de la correcta identificación de la especie involucrada y de esta manera de su taxonomía.

Mayr, 1957

La recolección y preservación de material biológico ha ocurrido desde el inicio mismo de la historia del hombre, debido a que siempre ha utilizado a las plantas y animales para cubrir sus necesidades de alimentación, vestido, medicación y otros usos domésticos (Dávila Aranda, 1994). Sin embargo, no fue sino hasta el siglo XVII cuando los ejemplares de animales comenzaron a ser recolectados y preservados con fines científicos (Navarro y Llorente, 1994).

Una colección biológica es un archivo histórico de utilidad múltiple: es la referencia más directa para la identificación correcta de ejemplares; es el cimiento de la taxonomía y la nomenclatura; es una fuente de información para muchos tipos de proyectos aplicados (por ejemplo de uso sustentable y de conservación) y es un instrumento para la educación a varios niveles. Su objetivo principal es ser el organismo de recepción y custodia de los ejemplares biológicos resultantes de las labores de investigación y docencia (Navarro *et al.* 1991). Debido a que los ejemplares de las colecciones y los datos que les acompañan son el material de referencia básico para cualquier estudio biológico (Peláez Goycochea, 1994), el desarrollo de la biología comparada, la taxonomía y la biogeografía, está íntimamente ligado a las colecciones científicas, creadas y mantenidas con diferentes intereses a lo largo del tiempo (Navarro *et al.*, 1991).

Existen dos tipos de colecciones: principales (también llamadas centrales) y accesorias. Las primeras están constituidas, en el caso de los vertebrados, por ejemplares preparados como pieles, esqueletos o individuos completos preservados en alcohol o formol. En cambio, una colección accesoria está constituida por partes de los ejemplares, como son contenidos estomacales, muestras de sangre o tejidos congelados, por estados juveniles, nidos, huevos, cantos, fotografías, huellas, excretas, endo y ectoparásitos. Su función principal es la de proporcionar información adicional sobre la biología del grupo en estudio. Esta diferencia es relativa según el grupo taxonómico y el enfoque con que se trabaje; por ejemplo, una colección de ectoparásitos de mamíferos puede ser accesoria para un mastozoólogo, pero ser la colección principal para un acarólogo o entomólogo (Navarro y Llorente, 1994).

A pesar de su gran importancia, en nuestro país existen pocas colecciones científicas. Fuera de algunas

Atthis heloisa, colibrí endémico de México.
Tomada del libro AICAS, Arizmendi y Marquez, 2000.

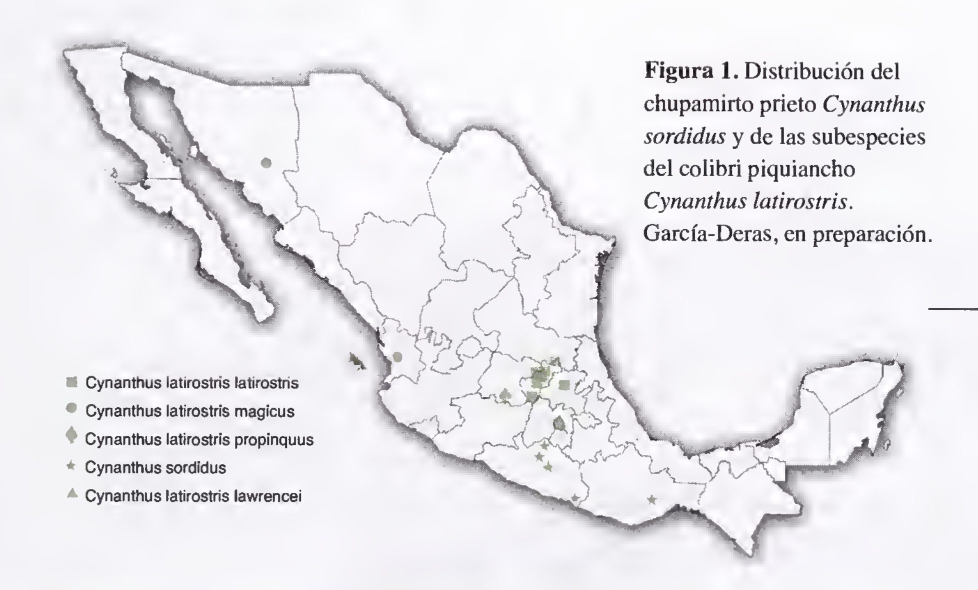


Figura 1. Distribución del chupamirto prieto *Cynanthus sordidus* y de las subespecies del colibri piquiancho *Cynanthus latirostris*. García-Deras, en preparación.

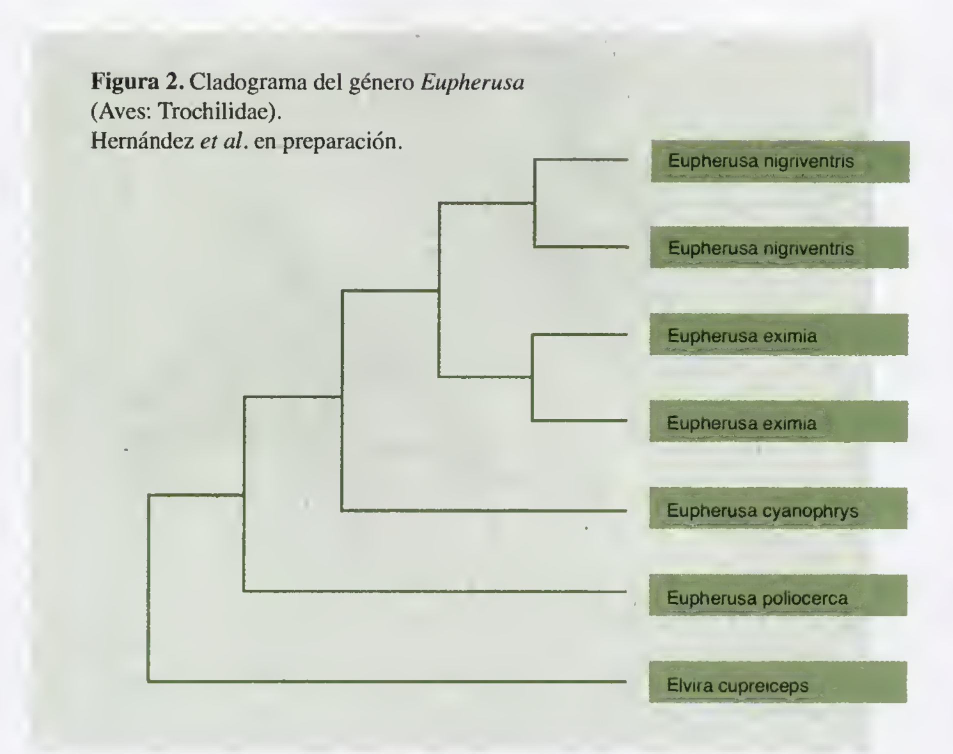


Figura 2. Cladograma del género *Eupherusa* (Aves: Trochilidae). Hernández *et al*. en preparación.

instituciones (como por ejemplo la UNAM, la UAM y el Instituto de Ecología, A.C.) existen pocos lugares que cuentan con el personal, espacio, equipo y mobiliario necesarios para recolectar y preservar material biológico (Lamothe Argumedo, 1994). La ausencia de fondos económicos y de un proyecto central que les permita crecer de manera sistemática y especializada son los principales problemas que enfrentan las colecciones biológicas en México (Navarro, 1994).

Las colecciones accesorias de tejidos: el caso de las aves

Los nuevos paradigmas de la investigación en biología comparada han llevado a los científicos a crear nuevos tipos de colecciones. Por ejemplo, la gran importancia de los estudios moleculares que utilizan las secuencias de bases del ADN para la sistemática está produciendo cambios en el patrón de formación y alojamiento de colecciones biológicas, las cuales ahora deben incluir este tipo de elementos, a partir de los cuales el ADN puede ser extraído y analizado. En México esta área se encuentra en pleno desarrollo a pesar del elevado costo que implica obtener los datos moleculares.

En el caso particular de las aves (grupo taxonómico estudiado por los autores de este trabajo), una de las colecciones accesorias de tejidos congelados más importantes de México y Latinoamérica es la que se encuentra alojada en el Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias (MZFC), UNAM, y se encuentra a cargo de la Dra. Blanca E. Hernández Baños. Esta colección se inició en 1988 y a partir de esa fecha se han recolectado los tejidos de cada ejemplar que ingresa en la colección principal (la cual contiene aproximadamente 30% de las 1 232 especies de aves registradas para México). El acervo biológico que alberga en la actualidad ha sido producto de los proyectos de investigación que los investigadores y estudiantes del MZFC han venido realizando hasta la fecha. Lamentablemente, tanto en la colección accesoria de tejidos del MZFC como en la del Instituto de Biología de la UNAM (institución donde se encuentra alojada la colección de aves más importante del país y donde está representada la mayor parte de las especies que se distribuyen en México), no se encuentran muestras de las diferentes

La colección accesoria de tejidos congelados de aves del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias de la UNAM, actualmente contiene aproximadamente 30% de las 1 232 especies de aves registradas para México.

---

poblaciones que conforman la mayoría de las especies, por lo que no es posible resolver en su totalidad algunos problemas interesantes como los de variación geográfica, límites entre especies (fig.1), filogeografía y relaciones filogenéticas (fig. 2).

Usos y limitaciones de las colecciones de tejidos

Como se mencionó anteriormente, en la actualidad las colecciones accesorias de tejidos tienen una gran importancia como fuente de información para estudios de sistemática y biogeografía. Los científicos también pueden utilizar estas colecciones en estudios sobre biología poblacional, tales como la evaluación de los niveles de endogamia y de flujo génico, y los estudios de paternidad. Además de su importancia para la resolución de problemas puramente académicos, los tejidos también contienen información fundamental para estudios aplicados, por ejemplo de conservación de especies en peligro de extinción o como guías para la elaboración de bancos de germoplasma.

Si bien es cierto que puede extraerse ADN de ejemplares muy antiguos, se deben tener muchas precauciones antes de utilizarlo, ya que este ADN puede presentar problemas tales como estar parcialmente degradado o encontrarse contaminado con ADN bacterial (Houde y Braun, 1988). Por lo anterior, el uso de muestras frescas es preferible. Otro problema lo plantea la elección del tipo de tejido que se debe preservar, ya que una mala elección puede resultar en la dificultad para la obtención de ciertos caracteres. Por ejemplo, Marsden y May (1984) encontraron que el tejido proveniente de las plumas permite analizar mejor la expresión de los genes (utilizando la técnica de electroforesis) que el de la sangre, pero menos que el de los órganos internos (músculo, corazón, hígado y riñón).

En la preservación de tejidos es muy común el uso de nitrógeno líquido. Mediante este método se pueden mantener por varios meses (siempre y cuando se recargue el tanque de almacenamiento); sin embargo, la utilización de nitrógeno líquido acarrea algunos problemas tales como su manejo, pues al ser una sustancia corrosiva existe el riesgo de un posible accidente, lo cual exige un manejo cuidadoso; por otro lado, la obtención de este líquido resulta un tanto difícil, ya que no cualquier lugar lo expende, teniendo que visitar centros especializados de distribución; sin embargo, este método no resulta crucial para la preservación de tejidos. Por tal motivo, uno de los métodos más utilizados y recomendados es el de preservar los tejidos en etanol al 100% (1/5 de tejido en 4/5 de etanol); el etanol es fácil de conseguir y accesible a cualquier investigador, además de preservar por tiempo indefinido el ADN (Sibley y Ahlquist, en Barrowclough, 1985; Omland, com. pers). Otro método para preservar tejidos es el uso de buffers tal como DMSO; sin embargo, mucha gente ha tenido problemas con ellos, razón por la cual no es muy recomendable su uso.

Otra limitación importante de las colecciones de tejidos es que, a diferencia de los ejemplares de las colecciones principales, los cuales son esencialmente permanentes y reutilizables, los tejidos congelados se terminan cuando son utilizados, por lo que el mantenimiento de la colección requiere una reposición constante de muestras, lo cual también implica una mayor inversión de recursos para la colecta. A lo anterior debemos agregarle el hecho de que actualmente la colecta de muchas especies está restringida, debido, entre otros factores, a lo limitado de su distribución y al estado que guardan sus poblaciones. Aunque pudiera pensarse que este último problema lo podría resolver la colecta de tejidos que no implican la muerte del ejemplar (por ejemplo plumas), debemos considerar que los análisis que hacen uso de datos moleculares deben acompañarse de ejemplares-voucher que respalden a los tejidos, ya que es muy factible que existan errores de identificación

La colecta de ejemplares será menos difícil y mucho más valiosa si se hace a un lado la opinión generalizada de que todo se conoce y que no hay nada nuevo por descubrir o conocer.

que nunca se podrán resolver debido a que no habría manera de revisarlos de nuevo; por tal motivo, preservar únicamente muestras de tejidos disminuye enormemente el valor de dichas colecciones (Barrowclough, 1985; Winker, 1995).

Conclusiones

Todos los argumentos que se aplican –tamaño inadecuado de muestras, información incompleta, la rápida destrucción de biotas poco conocidas, etc.– a la necesidad de seguir colectando atañen también a la colecta de material para estudios moleculares (Barrowclough, 1985). En México no existe ninguna institución que cuente con la representación total de material biológico; en este sentido, resulta de vital importancia la colaboración entre instituciones nacionales y extranjeras con la finalidad de facilitar el quehacer científico, por medio de intercambios de muestras, incrementando de manera detallada el conocimiento de la avifauna.

Hoy día ya no es tan difícil y costoso formar una colección accesoria, así lo permiten las diferentes alternativas (nitrógeno líquido, etanol al 100%, buffers, etc.) para preservar tejidos.

La colecta de ejemplares será menos difícil y mucho más valiosa si se hace a un lado la opinión generalizada de que todo se conoce y que no hay nada nuevo por descubrir o conocer. Sólo en la medida en que se logre esto el conocimiento sobre las aves se incrementará y será más completo.

Agradecimientos

Agradecemos a Elsa Figueroa Esquivel, Luis Antonio Sánchez González, Carlos Cordero y Octavio Rojas Soto sus valiosos comentarios al presente trabajo.

*Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, UNAM

Bibliografía

Arizmendi, M.C. y L. Márquez-Valdemar (eds). 2000. *Áreas de importancia para la conservación de las aves en México*. CIPAMEX-CCA-CONABIO. México.

Barrowclough, G. F. 1985. Museum collections and molecular systematics. En: Occasional papers of the British Columbia Provincial Museum. Núm. 25. Museum Collections. The British Columbia Provincial Museum.

Dávila Aranda. 1994. Las colecciones biológicas. Documento inédito.

García-Deras, G. Límites de especies dentro del complejo *Cynanthuslatirostris* (Aves: Trochilidae) en México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. En preparación.

Hernández-Baños, R.M. Zink, R.C. Blackwell-Rago y L. Eguiarte. Molecularphylogenetic studies of the genus *Eupherusa* (Aves:Trochilidae) with comments on genetic distances in hummingbirds. En preparación.

Houde, P. y M. J. Braun. 1988. Museum collections as a source of DNA for studies of avian phylogeny. *Auk* 105: 773-776.

Lamothe Argumedo, R. 1994. Problemas y perspectives de la taxonomía zoológica en México. En: *Taxonomía biológica*. Llorente y Luna (comps.) Ediciones Científicas Universitarias, UNAM, Fondo de Cultura Económica. México.

Marsen, J.E. y B. May. 1984. Feather Pulp: a non-destructive sampling technique for electrophoretic studies of birds. *Auk* 101:173-175.

Navarro, A. 1994. La sistemática ornitológica en México: posibilidades y limitaciones. En: *Taxonomía biológica*. Llorente y Luna (comps.) Ediciones Científicas Universitarias, UNAM, Fondo de Cultura Económica. México.

Navarro, A., M.G. Torres Chávez y P. Escalante-Pliego. 1991. Catálogo de aves (Vertebrata: Aves). Catálogo No. 4. Serie Catálogos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera". Colección Ornitológica. Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Navarro, A. y J. Llorente. 1994. Museos y la conservación de la biodiversidad. En: *Taxonomía biológica*. Llorente y Luna (comps.) Ediciones Científicas Universitarias, UNAM, Fondo de Cultura Económica. México.

Pelaez Goycochea, A. 1994. Bases de datos en taxonomía y colecciones científicas. En: *Taxonomía biológica*. Llorente y Luna (comps.) Ediciones Científicas Universitarias, UNAM, Fondo de Cultura Económica. México.

Sibley, C. G. y J. E. Ahlquist. 1990. *Phylogeny and classification of Birds*. Yale Univ. Press. New Haven.

Winker, K., M. J. Braun y G. R. Graves. 1995. Vouchers specimens and quality control in avian moleculars studies. *Ibis* 138: 345-346.

FLORA FANEROGÁMICA DEL VALLE DE MÉXICO

Flora fanerogámica del Valle de México

Graciela Calderón de Rzedowski
Jerzy Rzedowski

Editado por la CONABIO y el Instituto de Ecología, A.C., se publicó el libro *Flora fanerogámica del Valle de México*, cuyos editores y autores principales son Graciela Calderón de Rzedowski y Jerzy Rzedowski. Esta obra constituye una segunda edición revisada y actualizada de tres volúmenes que aparecieron en 1979, 1985 y 1990 respectivamente, y en esta ocasión se presenta integrada en un solo volumen de 1406 páginas.

No obstante que la obra fue originalmente concebida con fines didácticos para los cursos de botánica de la carrera de biología en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, –nos dicen los mismos autores– cumple también con "otros objetivos además del didáctico y se espera que pueda servir como instrumento de trabajo para toda persona interesada en las plantas de la región, como pueden ser los botánicos, ecólogos, agrónomos, forestales, zoólogos, geógrafos, aficionados, etc.".

En los capítulos introductorios, Jerzy Rzedowski nos presenta una breve reseña de la exploración botánica del Valle de México, incluye una descripción general de la región en cuanto a su localización, relieve, geología, hidrología y clima, así como una exposición de las relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora, la extinción de la especies vegetales, las principales comunidades vegetales y el uso de las plantas. En estos capítulos se hace un llamado a la toma de conciencia del proceso de reducción de las áreas verdes de la región y a la pérdida de la gran riqueza de especies vegetales, debida a la tala inmoderada y al inapropiado manejo del suelo, con las funestas consecuencias que esto ha acarreado.

El cuerpo principal de la obra lo constituyen los capítulos descriptivos de la flora fanerogámica, en ellos se presenta la descripción de los diferentes taxa y las claves para su identificación, así como excelentes ilustraciones para cada una de las familias.

Flora fanerogámica del Valle de México es resultado del trabajo de muchos botánicos que han dedicado importantes esfuerzos al estudio de la flora del Valle de México y constituye, sin duda, una valiosa aportación al conocimiento de esta privilegiada región del país, considerada como una de las zonas más ricas del mundo en cuanto a su flora.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SANTO DOMINGO (UASD), SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA

IV Congreso de Biodiversidad Caribenia, Santo Domingo, República Dominicana

Del 21 al 24 de enero de 2002

Informes: Carlos M. Rodriguez, correo e: carlos_rguez96@hotmail.com
Lourdes Rojas, correo e: mojarra_lo@hotmail.com
Web: http://caribbeanfish.org



THE STANDING PANEL ON IMPACT ASSESSMENT (SPIA) OF THE TECHNICAL ADVISORY COMMITTEE (TAC) OF THE CONSULTATIVE GROUP ON INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH (CGIAR) Y INTERNATIONAL MAIZE AND WHEAT IMPROVEMENT CENTER (CIMMYT)

International Conference on Impacts of Agricultural Research and Development. San José de Costa Rica, Costa Rica

Del 4 al 7 de febrero de 2002

Informes: impacts@cgiar.org
impacts@cgiar.org



XII CONFERENCIA DE LA SOCIETY HUMAN ECOLOGY (SHE), MICHIGAN STATE UNIVERSITY, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Reunión de la Sociedad de Ecología Humana, Michigan, Estados Unidos de América.

Del 3 al 6 de abril de 2002

Informes: Society Human Ecology (SHE)
Barbara Carteo, correo e: carter@ecology.coa.edu
Web: www.SocietyforHuamnEcology.org.



CENTRO CIETÍFICO TROPICAL, SAN JOSÉ DE COSTA RICA, COSTA RICA

Curso Internacional: Dendrología Tropical en Costa Rica (Identificación de árboles y arbustos en el campo), San José de Costa Rica, Costa Rica

Del 15 al 27 de abril de 2002

Informes: Dr. Humberto Jiménez-Saa, Centro Científico Tropical
Apdo. 8-3870-1000
San José, Costa Rica
Tel.: (+506) 253-3267
Fax: (+506) 253-4963
hjimenez@racsa.co.cr
hjimenezs@geocities.com
Web: www.geocities.com/hjimenezsaa/dendrologia.html



ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MICOLOGÍA, INSTITUTO DE ECOLOGÍA DE XALAPA, MÉXICO

IV Congreso Latinoamericano de Micología, Xalapa, Veracruz

Del 13 al 17 de mayo de 2002

Informes: Dr. Gastón Guzmán
Km 25 carretera antigua Xalapa-Coatepec
Xalapa 91000 Veracruz, México
Tel.: (52) 2842 1829
Fax: (52) 2818 7809
Correo e: guzmang@ecologia.edu.mx
Web: ecologia.edu.mx/alm



COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

La CONABIO es una comisión intersecretarial dedicada a coordinar y establecer un sistema de inventarios biológicos del país, promover proyectos de uso de los recursos naturales que conserven la diversidad biológica y difundir en los ámbitos nacional y regional el conocimiento sobre la riqueza biológica del país y sus formas de uso y aprovechamiento.

SECRETARIO TÉCNICO: Victor Lichtinger
COORDINAOOR NACIONAL: José Sarukhán Kermez
SECRETARIO EJECUTIVO: Jorge Soberón Mainero
DIRECTOR DE SERVICIOS EXTERNOS: Hesiquio Benítez Díaz



COORDINAOOR: Fulvio Eccardi ASISTENTE: Rosalba Becerra
CORREO E: biodiversitas@xolo.conabio.gob.mx
DISEÑO: Luis Almeida, Ricardo Real PRODUCCIÓN: BioGraphica
Liga Periférico Sur-Insurgentes 4903, Col. Parques del Pedregal, 14010 México, D.F.
Tel. 5528 9100, fax 5528 9125, http://www.conabio.gob.mx
Registro en trámite